

Place et rôle du riz pluvial dans les systèmes de production du lac Alaotra

PENOT E.¹, DURAND C.², NAVE S.², DOMAS R.³, ANDRIAMALALA H.³, HYAC P.⁴,
DUPIN B.⁴, RABENANDRO T.H.⁴, RASOLOMANJAKA J.⁵

¹ CIRAD, UMR Innovation, (penot@cirad.fr), ² Agroparistech, (claire.durand34@gmail.com,
stefanienave@hotmail.fr), ³ BRL/Madagascar (rd42@caramail.com), (brlato@moov.mg), ⁴ AVSF/Madagascar,
p.hyac@avsf.org, b.dupin@avsf.org, ⁵ GSDM/Madagascar

Introduction

La région de l'Alaotra repose sur un plateau situé à 750 mètres d'altitude avec au cœur de la plaine le lac Alaotra. La surface cultivée en riziculture est estimée à 148 500 ha en 2000 (FAO/UPDR, 2000), dont 75-80 000 ha dans la cuvette du Lac et plus de 65-70 000 ha au sud et dans les zones en périphérie, qui constitue 10% de la surface rizicole nationale pour seulement 4% des riziculteurs malgaches. Cette région réalise 33% de la valeur ajoutée de l'ensemble de la filière nationale et 15% de la richesse générée par le secteur riz.

Le climat irrégulier constitue une contrainte majeure pour tous les agriculteurs du lac Alaotra. C'est un des premiers facteurs de risque évoqué par les paysans. Les relations agriculture-élevage sont au cœur de la problématique de développement et d'évolution des exploitations agricoles avec la saturation des terres irrigables ou à irrigation aléatoire (RIA), la colonisation agricole des *tanety*s anciennement dévolus aux pâturages depuis les années 1980, la transformation d'un élevage bovin traditionnel extensif à objectif de capitalisation en élevage productif ou de trait. Le diagnostic réalisé en 2007 a mis en évidence 7 types d'exploitations agricoles différents et les différents systèmes de rizicultures pluviales sont présentés. Le riz pluvial est cultivé sur les plateaux sommitaux, les bas de pente et les *baiboho*, en rotation avec d'autres cultures pluviales (maïs, manioc, pois de terre...) et sans jachère ou en système de type SCV depuis leur introduction au début des années 2000. Le riz pluvial a de beaux jours devant lui au lac Alaotra : en effet : si il sera difficile de faire passer les rendements en riziculture irriguée de 4,5 à 6 tonnes sur un périmètre comme celui du PC 15, il apparaît beaucoup plus facile de faire passer les rendements de riz pluvial de 1000 à 3 ou 4000 Kg/ha sur *tanety*s et a fortiori sur *baibohos*. Enfin l'utilisation des variétés poly-aptitudes dans les RIA sèches pourra contribuer fortement à sécuriser les productions sur plus de 70 % des rizières du lac. La part du riz pluvial dans la formation du revenu et la sécurité alimentaire est étudiée pour chaque type d'exploitation.

La surface cultivée en riziculture est estimée à 148 500 ha en 2000 (enquête FAO/UPDR ; 2000), dont 75-80 000 ha dans la cuvette du Lac et plus de 65-70 000 ha au sud et dans les zones en périphérie, qui constitue 10% de la surface rizicole nationale pour seulement 4% des riziculteurs malgaches. Cette région réalise 33% de la valeur ajoutée de l'ensemble de la filière nationale et 15% de la richesse générée par le secteur riz.. La région se distingue de l'ensemble de la filière nationale avec des rendements moyens en riz qui dépassent de 25% la moyenne nationale (1902 kg/ha) avec 2632 kg/ha pour le riz aquatique (derrière les Hauts plateaux à 3200 kg/ha), (FAO, 2000). La surface rizicole par exploitation est 2,3 fois supérieure à la moyenne nationale (0,84 ha)

Evolution générale et typologie des exploitations agricoles

Les mouvements de migrations et la croissance démographique ont eu un effet sur l'évolution des exploitations agricoles. C'est la pression foncière qui reste le moteur principal d'évolution des exploitations. Lorsque tous les espaces de rizières sont exploités, les nouveaux arrivants sont contraints d'exploiter progressivement les *tanety*. Ce phénomène n'est pas simultanée dans tous les villages enquêtés dans la région du lac depuis 2007. Aux grandes et moyennes exploitations rizicoles, s'ajoutent alors des petites exploitations diversifiant les productions pluviales. N'étant plus autosuffisants en riz, ils cherchent à augmenter leurs sources de revenus. Ces petits agriculteurs mettent donc en place de nouvelles stratégies pour optimiser la mise en valeur de petites surfaces de *tanety* (systèmes de culture pluviaux, petit élevage...). De la même façon la croissance de population d'un village modifiera les types d'exploitations. Les descendants d'une famille sont toujours très nombreux et de génération en génération, les surfaces exploitées par les descendants sont de plus en plus petites.

La part de grands riziculteurs diminue au profit d'exploitations de plus petite surface adoptant un système de riziculture plus intensive, voire à des systèmes basés sur une priorisation des cultures pluviales. Le tableau 1 (Penot et Garin, 2009) montre l'évolution des trajectoires d'exploitation depuis 1823). La riziculture est au centre des systèmes de production malgache. On estime que plus de deux agriculteurs sur 3 sont directement impliqués dans la culture du riz (Devèse 2006). Si le riz constitue la base de l'alimentation malgache, il tient également une place importante dans les traditions, les coutumes, le langage... La période récolte du riz est importante socialement : elle déclenche des festivités et permet de resserrer les liens sociaux. Le riz, symbole social de richesse, est souvent décrit par les agriculteurs comme une culture sécurisante, irremplaçable, indispensable. Au lac Alaotra, région très agricole, la riziculture occupe une place prépondérante et reste un élément central du système agraire, influençant les choix stratégiques de l'immense majorité des agriculteurs, et aussi la source majeure des revenus agricoles. Chaque année, plus de 100 000 ha de rizières, dont 10 à 15 000 bien irriguées et le reste en irrigation aléatoire (RIA ou RMME : rizières à mauvaise maîtrise de l'eau.) sont cultivées au lac Alaotra, il est bien évident qu'il n'existe pas une unique façon de produire du riz dans la région.

Tableau 1 : Statistiques agricoles au Lac Alaotra de 1922 à nos jours (sources Garin 1998 à partir d'une synthèse bibliographique ; nos estimations pour 2009, Garin, Penot)

Variable	Année						
	1922	1943	1959	1973	1982	1989	2009
Population totale estimée	45 000	44 000	111 100	170 000	269 000	357 000	> 700 000
Population agricole estimée	43 000	42 000	101 000	156 000	245 000	327 000	> 600 000
Nombre d'exploitations	8 000	8 000	17 000	27 200	43 900	52 000	?
Rizières irriguées ou à irrigation aléatoire (ha)	13 000	24 000	47 725	74 600	83 000	100 000	100-110 000
Cultures pluviales (ha)	3 250	7 000	11 870	9 800	11 000	12 000	>20 000
Cheptel naisseur	189 350		95 400	86 870	80 500	63 400	baisse constante
Bœufs de trait	100		26 444	65 000	82 500	92 000	?
Motoculteurs						13	> 4000
Rizières par exploitation (ha)	1.65	3.00	2.8	2.75	1.9	1.95	
Cultures. sèches /exploitations (are)	41	88	70	36	25	23	

3 Typologie des exploitations agricoles

. Le diagnostic réalisé en 2007 a mis en évidence 7 types d'exploitations agricoles différents. Nous allons présenter ces types en donnant les particularités des systèmes de production, les calendriers de travaux et les principaux résultats économiques (tableau 2). La figure 3

présente les indicateurs économiques principaux des exploitations et permet d'avoir une idée de la variation de revenu agricole entre les agriculteurs de la région.

Les systèmes de culture à base de riz pluvial

Toutes les rizières ne présentent pas les mêmes caractéristiques. Une classification des rizières, le principal critère de classification étant l'accès et le contrôle de l'eau a été réalisée en 2000 par la FAO. Les agriculteurs tentent d'aménager du mieux possible les *tanety*. Le développement de systèmes durable sur ces collines impliquent des rotations impliquant des céréales (Mais, riz pluvial) et des légumineuses (Niébé, Vigna, arachide..), des tubercules (pomme de terre, patate douce et voandzou), des plantes de services pour les systèmes SCV et éventuellement des pâturages temporaires ou du maraichage grand champ. Le riz pluvial s'inscrit donc dans des systèmes de culture pluriannuels. Le riz pluvial est très rarement cultivé plusieurs années du fait de l'enherbement et des maladies. Le seul système où le riz pluvial est cultivé tous les ans est le système de type SCV basé sur riz et vesce en contre saison dans les baibohos (zone proche de la nappe où la rétention capillaire permet l'alimentation hydrique des plantes de contresaison. Les rendements moyens tous type confondus étaient de 3090 kg/ha (tableau 2, Andriko, 2009).

Tableau 2 : sondage de rendements des systèmes rizicoles au lac Alaotra en 2009 pour le riz pluvial et les RIA

Sondage	RP	RIA
Nbre Plles sondées	107	49
Surfaces sondées (ha)	20,14	14,96
Superficie mise en valeur (ha)	541,77	232,87
Nbre de Parcelles Mises en valeur	2 219,00	495,00
Moyenne superficie des plles sondées	0,18	0,30
Rendement moyen estimé (kg/ha)	3 089,37	3 018,38
Rendement Maxi	6 160,35	5 864,49
Rendement Mini	606,54	973,75

Source : Andriko, 2009.

Les RIA (RMME)

Beaucoup de rizières RIA souffrent d'un déficit hydrique en début de saison des pluies (et/ou d'un excès d'eau ensuite, Certains agriculteurs (souvent ceux ne possédant pas beaucoup de riz irrigué) ont choisi de s'investir dans les RIA et utilisent des variétés sélectionnées et des intrants. Il est très fréquent de ne rien récolter sur ces rizières « loterie » que l'on rencontre surtout au Sud sur la rive Est du lac surtout si on utilise des variétés traditionnelles irriguées type Makalioka photopériodique. Les variétés poly-aptitudes d'origine pluviale (Sebota ou Fofifa) semblent être une réponse adaptée au caractère extrêmement aléatoire de ce type de riziculture. Les variétés poly-aptitudes sont des riz pluviaux avec une souplesse d'utilisation très forte par rapport à la contrainte eau. Ils peuvent commencer leurs cycles en sec et le terminer en irrigué et vice et versa (Charpentier et al, 2006). Les agriculteurs exploitent des RIA situées également hors maille des périmètres irrigués ou installées dans le marais. Une partie seulement, non connus à ce jour, des RIA est constituée de RIA sèches de type pluviales. Les rendements de ces surfaces sont très aléatoires c'est pourquoi la mise en valeur des *tanety* est devenue fondamentale afin de sécuriser les revenus car le risque y est globalement moins important. Les variétés Sebota en labour ont cependant permis de stabiliser les productions et sauver une production minimale en mauvaise année.

Evolution des trajectoires d'exploitation et importance accrue du riz pluvial

Le projet d'intensification des années 1980 (FOFIFA/CIRAD) et les autres projets (Projet Vallées du Sud Est...) ont tenté de développer des systèmes de cultures pluviaux performants sur les tanety (introduction de nouvelles variétés, traitement des semences, lutte anti-érosive, agroforesterie). Les années 90 ne connaîtront pas de changements importants dans le système agraire. Globalement, les surfaces exploitées augmentent (défriche du *zetra* ou des *tanety*), mais les façons de cultiver restent les mêmes. Le riz pluvial devient de plus en plus important pour ces villages n'ayant qu'un accès limité aux rizières de plaine. De nombreux villages de la rive Est ont connu une période de culture du manioc dans les années 1940/50 avec vente à des féculeries détenues par des colons. Le maïs et l'arachide étaient déjà cultivés (à petite échelle et pour l'autoconsommation). Cette agriculture de rente va peu à peu prendre fin dans les années 1970 avec la fermeture des usines de féculerie. Au début des années 90, des épidémies de peste porcine africaine et de bilharziose génèrent des pertes telles que les agriculteurs préfèrent arrêter l'élevage porcin et réduisent fortement les cheptels de zébus (les familles conservent au maximum 2 ou 3 zébus). Les agriculteurs se concentrent alors sur le riz et cherchent à augmenter leurs surfaces en rizières. Grâce à des achats, certains cultivent des rizières hors du village (à 2 km vers l'ouest) mais les surfaces restent faibles. L'exploitation du bois (charbon, *kitay*, bois de construction) devient de plus en plus importante. Les élevages naisseur – engraisseur constituent pourtant une source de revenu considérable pour les familles et permet de valoriser des productions de *tanety* (porcs engraisés au maïs). Les enquêtes de caractérisation des exploitations en 2007 (Duran et Nave) puis 2008 (Méduline Terrier) nous ont permis de comprendre quelle était la place des systèmes de culture SCV et la place du riz dans ces systèmes. Le tableau 3 montre les stratégies autour du développement du riz pluvial et l'utilisation qui en est faite

Tableau 3 : Rôle du riz pluvial (Source : Duran et Nave , 2007)

Nombre de paysans enquêtes	%	
21	33	Ne produisent pas de riz pluvial
42	67	Produisent du riz pluvial
6	10	Vendent du riz pluvial
3	5	vendent du riz pluvial et dégagent une MB positive
3	5	vendent du riz pluvial et ne dégagent pas de MB positive
36	57	produisent mais ne vendent pas de riz pluvial (autoconsommation).

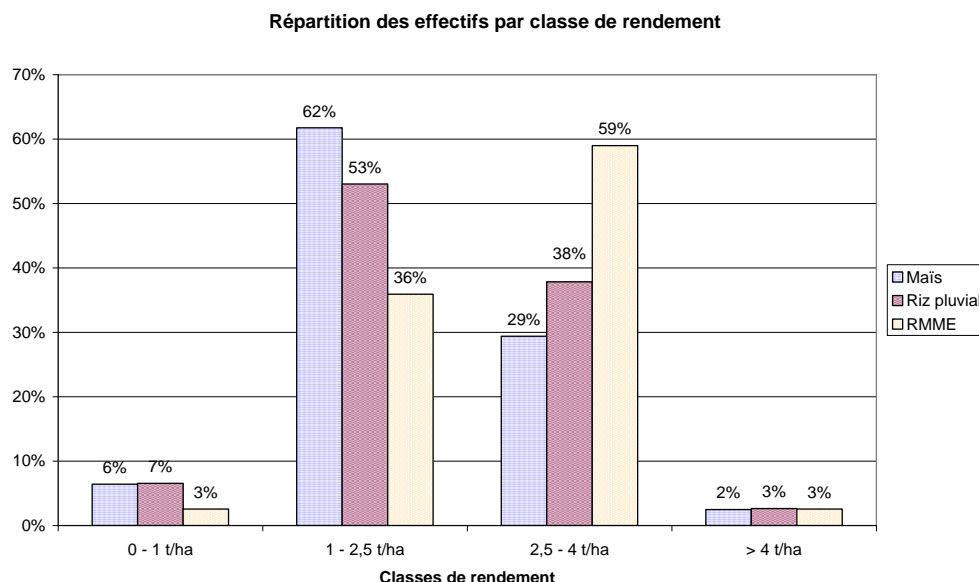
Les systèmes de culture en semis direct à couverture végétale (SCV).

Les systèmes SCV sont réalisés sur les bas de pentes principalement, mais aussi sur *tanety* et *baiboho*. Ils sont en général basés sur une rotation graminée / légumineuse. Les propriétés des sols que l'on retrouve sur la topographie sont différentes et on n'adoptera donc pas les mêmes systèmes (par exemple, les cultures de contre-saison ne sont pas possible sur les bas de pente car elles n'ont pas accès à l'eau de la nappe contrairement aux cultures des zones de *baiboho*). Les systèmes les plus adoptés dans la région sont : i) sur bas de pente en couverture vive, une année de maïs et dolique associés (ou maïs et niébé), suivi d'une année de riz . Ce qui permet un apport d'azote et de pouvoir à terme, limiter les apports extérieurs d'engrais et ii) sur *baiboho* en couverture morte, chaque année, la culture du riz est immédiatement suivie de cultures de contre-saison paillées (il s'agit souvent de cultures maraîchères et souvent de haricot).

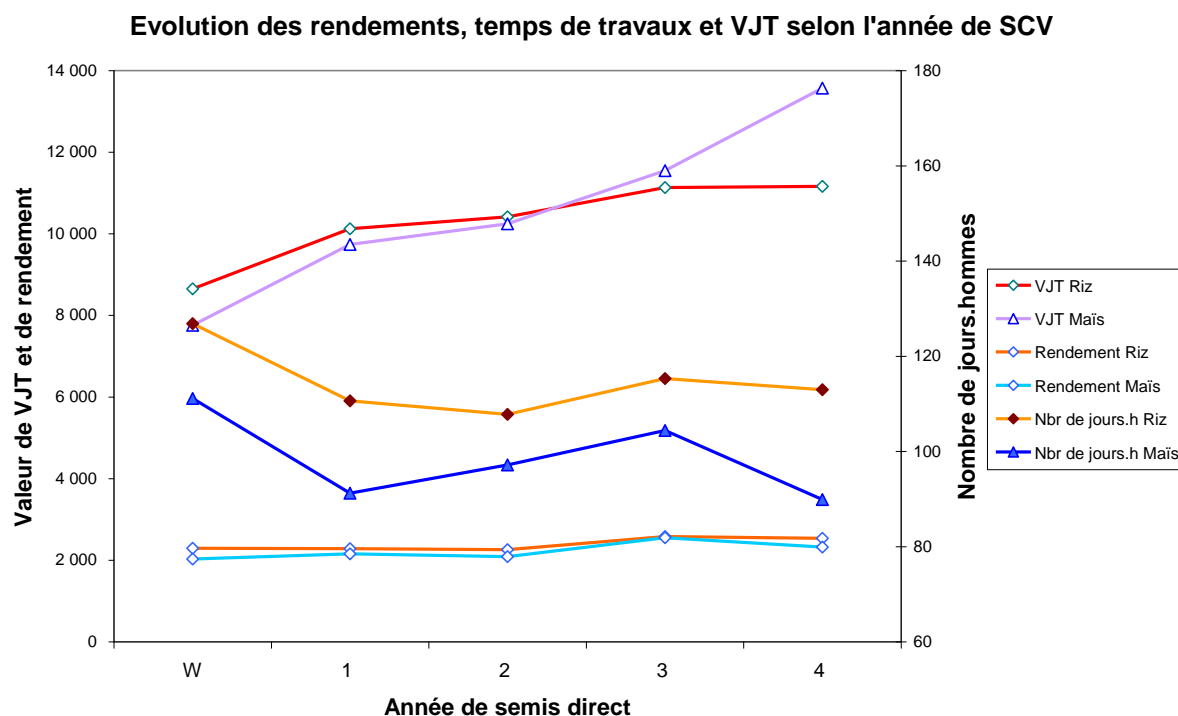
Ces résultats sont issus de sondages de rendements effectués sur l'ensemble des parcelles de riz et maïs soit 1852 parcelles, sans distinguer les niveaux de toposéquence pour la campagne 2007/2008 (graphique 1). Les résultats montrent des rendements corrects concernant les systèmes de culture à base de riz pluvial notamment, et ce malgré une saison des pluies très

courte (de 60 à 75 jours). Sur RMME et baiboho, les variétés de riz de type SEBOTA atteignent de très bons niveaux de rendement. Le riz pluvial montre, lui aussi, des rendements satisfaisants alors que le maïs montre des rendements plus mitigés.

Graphique 1 : Répartition des effectifs par classes de rendements (maïs, riz pluvial et RMME), Domas & Penot, 2008



Les rendements minima, quant à eux, sont toujours plus faibles en labour qu'en SCV. Ces résultats mettent en évidence l'impact que peuvent avoir les SCV sur la gestion des aléas climatiques par leur effet tampon. Il sera à l'avenir intéressant de vérifier cette hypothèse forte et surtout capitale pour les producteurs étant donné le caractère aléatoire des pluies dans cette zone.



Graphique 4 : rendement, temps de travaux et VJT selon l'année de SCV

Analyse part du riz pluvial dans la formation du revenu

Cette partie est analysée sur la base des résultats 2007 issus du réseau de fermes de références de BVlac composé de 45 exploitations (Penot, 2008), modélisé avec le logiciel Olympe et utilisant les définitions économiques prévues pour ce logiciel (Penot, 2008). Les résultats sont analysés par type d'exploitation de A à F en considérant les exploitations les plus représentatives (2 exploitations particulières ont été enlevées en A et F). Les variables économiques utilisées et représentées dans le tableau 9 sont les suivantes :

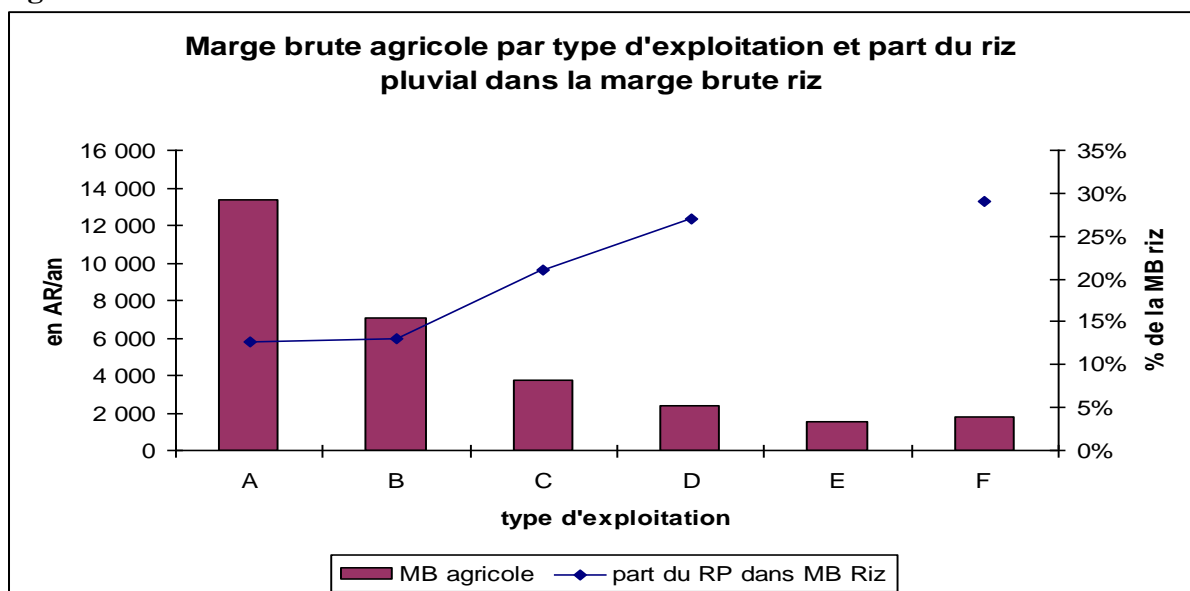
- la marge brute agricole ou revenu brut agricole (avant frais financiers dus aux emprunts. Devant la faiblesse des emprunts (nombre et assiette), la marge brute est le plus souvent équivalente à la marge nette de l'exploitation (soit le résultat issu du Compte d'exploitation général ou revenu agricole net). Cette marge brute est calculée avant autoconsommation (considéré ici comme un rachat d'une partie de sa production par le paysan et mis dans les consommations familiales).
- Le revenu total composé du revenu agricole net +revenu off-farm.

Marge brute et revenu total sont donc « calculés » avant autoconsommation ce qui permet de mesurer et comparer l'efficacité économique de l'activité agricole au sein des ménages

On peut donc aussi voir la part de l'activité agricole dans le revenu total et la part de la marge brute agricole issue de la culture du riz. On ne présente dans ce tableau simplifié que les marges brutes réalisées pour tous systèmes riz (y compris SCV), pour le riz pluvial et pour le riz irrigué. Le solde étant constitué des riz de décrue et RIA.

On voit globalement une part croissante de la part du riz pluvial au fur et à mesure que les classes de revenus diminuent (voir figure 2).

Figure2



Source : données RFR/Olympe, 2007.

Conclusion

Dans tous les cas, on observe que le riz pluvial n'est plus une culture isolée de *tanety*s ou de *baibohos* (idem en RMME sèche) mais une culture devant s'intégrer dans des rotations pour un système plus durable ou les techniques SCV apportent des externalités significatives (lutte

antiérosive, maintien ou amélioration de la fertilité et valorisation par l'intensification). Si le riz pluvial n'est certainement pas la plante la plus adaptée dans les systèmes SCV par rapport au maïs (avec l'exception notable du système riz/vesce en *baiboho*), car il ne permet pas l'implantation rapide d'une plante de service pouvant supporter la saison sèche, la part croissante du riz pluvial et dans le temps et pour les exploitations de type C à F montre que la complémentarité du revenu ou la sécurité alimentaire reste primordiale pour nombre d'exploitations. De culture de complément à haut risque sur *tanety*s, le riz pluvial est devenu une culture dominante avec le maïs dans des systèmes renouvelés à rotation multiples.

Les systèmes SCV mis au point sur *baibohos* avec riz/maïs/haricot ou riz/vesce montrent également un niveau de production et de sécurité par rapport aux aléas climatiques très proche de ceux obtenus en riziculture irriguée. De plus la précocité du système amène les paysans à vendre leur riz très tôt dans la saison à des prix extrêmement rémunérateurs (600/700 Ar le kilo de paddy contre 300 au plus fort de la récolte). Le riz pluvial a de beaux jours devant lui au lac Alaotra : en effet : si il sera difficile de faire passer les rendements en riziculture irriguée de 4,5 à 6 tonnes sur un périmètre comme celui du PC 15, il apparaît beaucoup plus facile de faire passer les rendements de riz pluvial de 1000 à 3 ou 4000 Kg/ha sur *tanety*s et a fortiori sur *baibohos*. Enfin l'utilisation des variétés poly-aptitudes dans les RMME sèches pourra contribuer fortement à sécuriser les productions sur plus de 70 % des rizières du lac.